

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-168631

(43)Date of publication of application : 16.06.1992

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

G02B 7/28

(21)Application number : 02-295021

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 31.10.1990

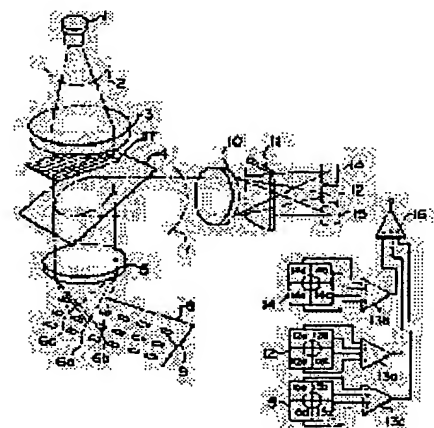
(72)Inventor : HONMA OSAMU

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate a cross noise and to obtain a stable operation by calculating a focus error signal to obtain from a plurality of spots, and obtaining a final focus error signal.

CONSTITUTION: Intensities of second, third spots 6b, 6c are 1/2 of a first spot 6a. Thus, the sum of cross noises of focus error signals generated from second, third photodetectors 14, 15 is equal to a cross noise of a focus error signal generated from the output of a first photodetector 12. Focus error signals generated from the first - third photodetectors 12, 14, 15 re applied to a differential amplifier 16. Thus, a stable focus error signal having no cross noise is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平4-168631

⑤Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)6月16日

G 11 B 7/09
G 02 B 7/28

B 2106-5D

7811-2K G 02 B 7/11 L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 光ピックアップ装置

⑮特 願 平2-295021

⑯出 願 平2(1990)10月31日

⑰発 明 者 本 間 修 群馬県新田郡尾島町大字岩松800番地 三菱電機株式会社
群馬製作所内

⑱出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑲代 理 人 弁理士 吉田 研二 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光ピックアップ装置

2. 特許請求の範囲

レーザ光源と、該レーザ光源よりの放射光を螺旋又は同心状にトラックを刻んだディスク上に集光する対物レンズと、ディスクよりの反射光を受光する光検出器とを含む光ピックアップ装置において、

ディスク上にトラックピッチの1/2の奇数倍の間隔で複数のスポットを形成するスポット形成手段と、各スポットよりの反射光を受光する複数の4分割光検出器と、前記各スポットよりの反射光束中に配置された非点収差発生手段とを備え、前記各々の4分割光検出器の各光検出素子からの出力の演算によってフォーカスエラー信号を生成することを特徴とした光ピックアップ装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は情報を光学的手段でディスク上に書

き込みおよび再生するための光ピックアップ装置に関するものである。

〔従来の技術〕

第3図に従来の光ピックアップ装置を示す。

図において(1)はレーザ光源、(2)は前記レーザ光源(1)よりの放射光、(3)は前記放射光(2)を平行光にするコリメートレンズ、(4)はビームスプリック、(5)は前記放射光(2)をディスク(8)上に集光するための対物レンズ、(6)は前記ディスク(8)上に形成された放射光(2)のスポット、(7)は前記ディスク(8)からの反射光、(9)は前記ディスク(8)上に形成されたトラック、(10)は前記反射光(7)を光検出器上に集光するための凸レンズ、(11)は反射光(7)に非点収差を与えるためのシリンダカルレンズからなる非点収差発生手段、(12)は前記反射光(7)を受光する4分割された光検出器、(13)は光検出器(12)の各光検出素子(12a)、(12b)、(12c)、(12d)の出力よりフォーカスエ

レー信号を演算するための差動アンプである。

次に、動作について説明する。

レーザ光源(1)よりの放射光(2)はコリメートレンズ(3)で平行光束に変換されたのち、ビームスプリッタ(4)を通過し、対物レンズ(5)によって、ディスク(8)上に集光され、ディスク(8)上にスポット(6)を形成する。スポット(6)に集光された光束は、ディスク(8)上の記録情報によって変調されるとともにディスク(8)によって反射され、反射光(7)となって対物レンズ(5)に再入射する。反射光(7)は、ビームスプリッタ(4)によって反射され、反射光(2)の光路と分離されたのち、凸レンズ(10)によって、集光され、シリンダリカルレンズ(11)によって、非点収差が与えられ、光検出器(12)に入射する。反射光(7)は非点収差を持つため、光検出器(12)は反射光(7)のファーストフィールド上に配置されることになる。

ディスク(8)は、ここには図示しない機械に

よって回転されており、このため絶えず放射光

(2)の光軸方向に変位している。そこで、この変位を、4分割された光検出器(12)の各素子(12a), (12b), (12c), (12d)の出力からの演算によって、フォーカスエラー信号としてとりだす。すなわち、公知の原理にもとづき、4分割光検出器(12)の各素子(12a), (12b), (12c), (12d)の出力をそれぞれ、A0, B0, C0, D0とすると、フォーカスエラー信号Fは、

$$F = A0 - B0 + C0 - D0 \quad \dots (1)$$

によって演算される。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の光ピックアップ装置は以上の如く構成されているが、第4図(a), (b), (c)に示すように反射光のファーストフィールドパターンは、ディスク上のスポットとトラックの相対的な位置関係によって変化する。また、一般の4分割光検出器の中心と反射光の光軸を完全に一致させることは極めて困難であり、両者の間にずれが生じる。

このため、反射光のファーストフィールドの変化によって、光検出器上の反射光の強度分布が第5図(a), (b), (c)に示すように変化が生じた場合、フォーカスエラー信号が一定の値とならず、第6図に示すようにスポットがトラックを横切ることによりフォーカスエラー信号が変動し、クロスノイズを生じ、安定した情報の書き込み、再生特性が得られないという課題があった。

発明の目的

この発明は上記の課題を解決するためになされたもので、クロスノイズの発生が押さえられ、安定した情報の書き込み、再生特性を実現できる光ピックアップ装置を得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明に係わる光ピックアップ装置は情報の書き込み、再生に用いられる第1のスポットとは別に第2のスポットを第1のスポットからトラックピッチの1/2の奇数倍ずらして配置し、第2のスポットの反射光を第1のスポット反射光用とは別の第2の4分割光検出器で受光し、第2の4

分割検出器で演算されるフォーカスエラー信号と第1の4分割光検出器で演算されるフォーカスエラー信号とを演算し、所望のフォーカスエラー信号を生成するものである。

〔作用〕

この発明における光ピックアップ装置は、第2のスポットの反射光から生成されるフォーカスエラー信号によって、第1のスポットの反射光によって生成されるフォーカスエラー信号のクロスノイズ成分を補正することにより、クロスノイズの発生が押さえられ、安定した書き込み、再生特性が実現できる。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を図に基づいて説明する。なお、第3～6図に示した従来装置と同様構成については、同一符号を付すことで説明は省略する。

第1図において、(6a), (6b), (6c)はそれぞれディスク(8)上に集光された第1、第2、第3のスポット(12), (14), (1

5) はそれぞれ第1、第2、第3のスポット (6 a), (6 b), (6 c) の反射光 (7) を受光する第1、第2、第3の4分割光検出器、(13 a), (13 b), (13 c) はそれぞれ第1、第2、第3の4分割光検出器 (12), (14), (15) より、各々の検出器の各素子から各スポットに対するフォーカスエラー信号を演算する第1、第2、第3の差動アンプ、(16) は第1、第2、第3の差動アンプ (13 a), (13 b), (13 c) よりクロスノイズ分の除去されたフォーカスエラー信号を生成するための差動アンプ、(17) はレーザ光源 (1) よりの放射光 (2) を複数の光束に分割するための回折格子からなるスポット形成手段である。

次に動作について説明する。

レーザ光源 (1) よりの放射光 (2) は、スポット形成手段である回折格子 (17) によって3分割され、ディスク (8) 上に3つのスポット (6 a), (6 b), (6 c) を形成する。各スポットは第1図に示すようにそれぞれトラック

の位相は一致しており、且つ第1のスポットの反射光で生成されるフォーカスエラー信号のクロスノイズと位相が反転している。また、第2、第3のスポット (6 b), (6 c) の強度は、第1のスポット (6 a) の1/2であるので、第2、第3の光検出器 (14), (15) より生成されるフォーカスエラー信号のクロスノイズの和は、第1の光検出器 (12) の出力から生成されるフォーカスエラー信号のクロスノイズに等しく、第1、第2、第3の光検出器 (12), (14), (15) から生成されるフォーカスエラー信号を差動アンプ (16) にて加えることにより、第2図 (c) に示すようにクロスノイズのない安定したフォーカスエラー信号が得られる。

また、上記実施例では、回折格子 (17) によって3つのスポット (6 a), (6 b), (6 c) を得、これらによりフォーカスエラー信号を算出したが、スポットの数は3個に限られることはなく、2つでもよい。また、第1のスポット (6 a) に対して第2、第3のスポット (6 b), (6 c)

(9) に垂直な方向に、トラックピッチの1/2の間隔で配置され、トラック (9) 方向にも等間隔ずれた位置に配置されている。3つのスポットのうち、両側に位置する第2および第3のスポット (6 b), (6 c) の強度は、第1のスポット (6 a) の1/2に設定されている。各スポット (6 a), (6 b), (6 c) の反射光は、それぞれ第1、第2、第3の光検出器 (12), (14), (15) で受光される。第1、第2、第3の光検出器 (12), (14), (15) はそれぞれが4分割されており、前述の (1) 式と同様の方法で、第1、第2、第3の差動アンプ (13 a), (13 b), (13 c) によって、それぞれのフォーカスエラー信号が生成される。

第2、第3のスポット (6 b), (6 c) は、第1のスポット (6 a) に対してトラックピッチの1/2だけトラック垂直方向にずらして配置しているので、第2図 (a), (b) に示すように第2、第3の光検出器 (14), (15) から得られるフォーカスエラー信号にのるクロスノイズ

の光強度の比率を1/2に設定したが、差動アンプ (16) と第2、第3の差動アンプ (13 b), (13 c) の間に適当なゲインをもつ増幅器を挿入すれば、スポットの光強度の比率は任意の値でよい。また、この増幅器のゲインを調整可能にすれば、回折格子 (17) などのばらつきによる第1、第2、第3の集光スポット (6 a), (6 b), (6 c) の強度のばらつきを吸収できる。
[発明の効果]

以上のように、この発明によれば、光ピックアップ装置は、複数のスポットから得られるフォーカスエラー信号を演算して、最終的なフォーカスエラー信号を得るようにしたので、クロスノイズ成分が除去され、クロスノイズが発生せず安定した動作が得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明による光ピックアップ装置を示す構成図、第2図はこの発明の原理を示す概念図、第3図は従来の光ピックアップ装置を示す構成図、第4図は従来の光ピックアップ装置におけ

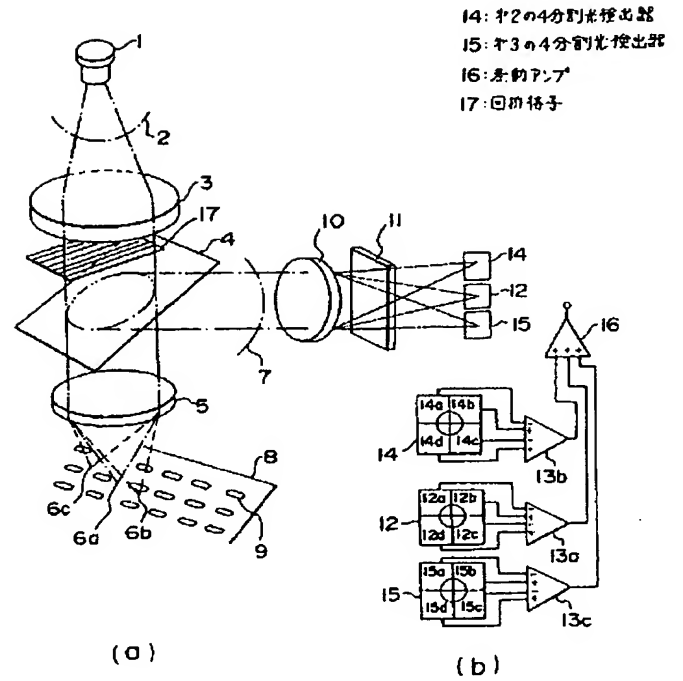
第 1 図

る反射光のファーストパターンを示す図、第5図は従来の光ピックアップ装置における光検出器上の反射光の強度分布を示す図、第6図は従来の光ピックアップ装置におけるフォーカスエラー信号が変動状態を示す図である。

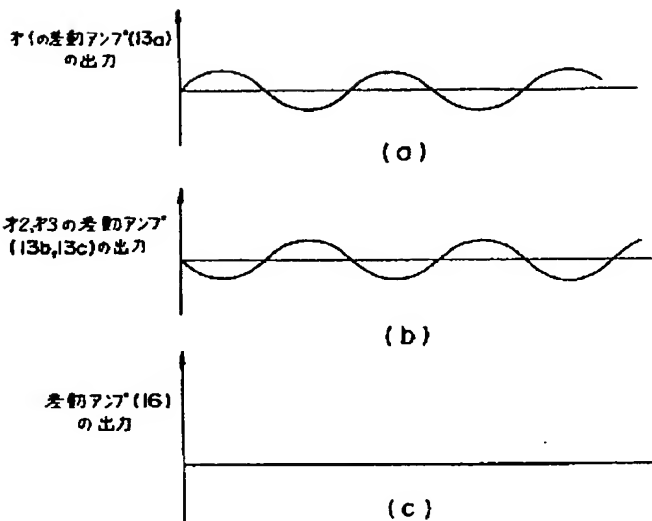
図において、(1)はレーザ光源、(2)は放射光、(5)は対物レンズ、(6)はスポット、(7)は反射光、(8)はディスク、(9)はトラック、(11)はシリンドリカルレンズ、(12)、(14)、(15)は4分割光検出器である。

なお、図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

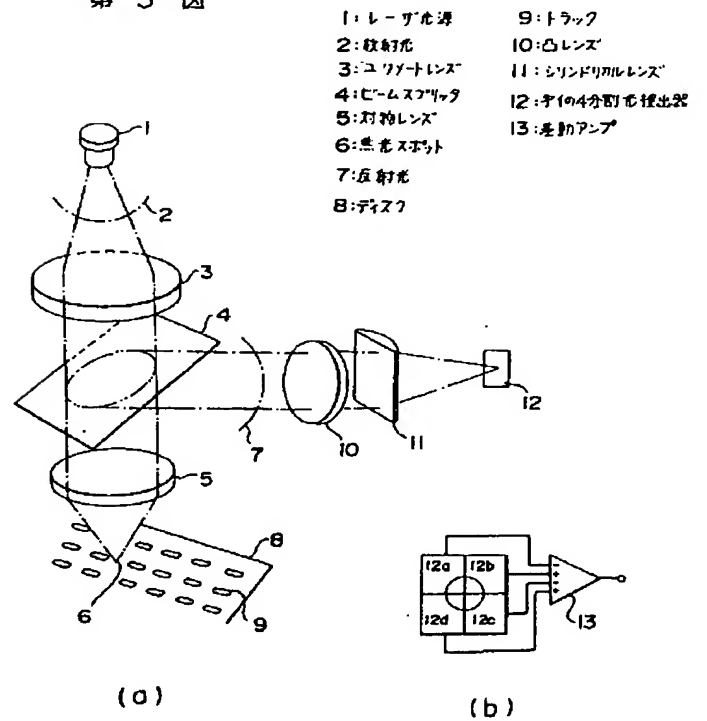
代理人 弁理士 吉 田 研 二
(外 2 名)



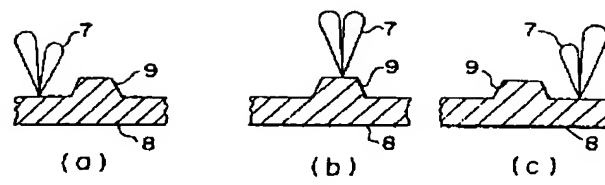
第 2 図



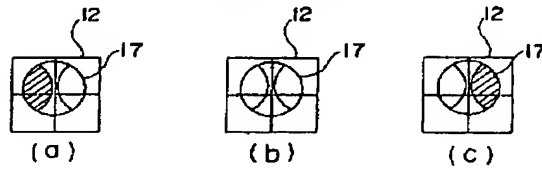
第 3 図



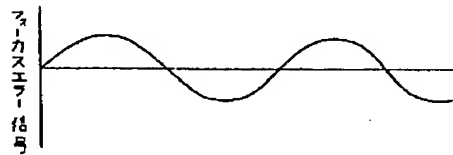
第 4 図



第 5 図



第 6 図



⑫ 公開特許公報(A)

平4-168631

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月16日

G 11 B 7/09
G 02 B 7/28

B 2106-5D

7811-2K G 02 B 7/11

L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光ピックアップ装置

⑯ 特 願 平2-295021

⑰ 出 願 平2(1990)10月31日

⑱ 発 明 者 本 間 修 群馬県新田郡尾島町大字岩松800番地 三菱電機株式会社
群馬製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 吉田 研二 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光ピックアップ装置

2. 特許請求の範囲

レーザ光源と、該レーザ光源よりの放射光を螺旋又は同心状にトラックを刻んだディスク上に集光する対物レンズと、ディスクよりの反射光を受光する光検出器とを含む光ピックアップ装置において、

ディスク上にトラックピッチの1/2の奇数倍の間隔で複数のスポットを形成するスポット形成手段と、各スポットよりの反射光を受光する複数の4分割光検出器と、前記各スポットよりの反射光束中に配置された非点収差発生手段とを備え、前記各々の4分割光検出器の各光検出素子からの出力の演算によってフォーカスエラー信号を生成することを特徴とした光ピックアップ装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は情報を光学的手段でディスク上に書

き込みおよび再生するための光ピックアップ装置に関するものである。

[従来の技術]

第3図に従来の光ピックアップ装置を示す。

図において(1)はレーザ光源、(2)は前記レーザ光源(1)よりの放射光、(3)は前記放射光(2)を平行光にするコリメートレンズ、(4)はビームスプリック、(5)は前記放射光(2)をディスク(8)上に集光するための対物レンズ、(6)は前記ディスク(8)上に形成された放射光(2)のスポット、(7)は前記ディスク(8)からの反射光、(9)は前記ディスク(8)上に形成されたトラック、(10)は前記反射光(7)を光検出器上に集光するための凸レンズ、(11)は反射光(7)に非点収差を与えるためのシリンダリカルレンズからなる非点収差発生手段、(12)は前記反射光(7)を受光する4分割された光検出器、(13)は光検出器(12)の各光検出素子(12a)、(12b)、(12c)、(12d)の出力よりフォーカスエ

レー信号を演算するための差動アンプである。

次に、動作について説明する。

レーザ光源(1)よりの放射光(2)はコリメートレンズ(3)で平行光束に変換されたのち、ビームスプリッタ(4)を通過し、対物レンズ(5)によって、ディスク(8)上に集光され、ディスク(8)上にスポット(6)を形成する。スポット(6)に集光された光束は、ディスク(8)上の記録情報によって変調されるとともにディスク(8)によって反射され、反射光(7)となって対物レンズ(5)に再入射する。反射光(7)は、ビームスプリッタ(4)によって反射され、反射光(2)の光路と分離されたのち、凸レンズ(10)によって、集光され、シリンダリカルレンズ(11)によって、非点収差が与えられ、光検出器(12)に入射する。反射光(7)は非点収差を持つため、光検出器(12)は反射光(7)のファーストフィールド上に配置されることになる。

ディスク(8)は、ここには図示しない機械に

このため、反射光のファーストフィールドの変化によって、光検出器上の反射光の強度分布が第5図(a)、(b)、(c)に示すように変化が生じた場合、フォーカスエラー信号が一定の値とならず、第6図に示すようにスポットがトラックを横切ることによりフォーカスエラー信号が変動し、クロスノイズを生じ、安定した情報の書き込み、再生特性が得られないという課題があった。

発明の目的

この発明は上記の課題を解決するためになされたもので、クロスノイズの発生が押さえられ、安定した情報の書き込み、再生特性を実現できる光ピックアップ装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

この発明に係わる光ピックアップ装置は情報の書き込み、再生に用いられる第1のスポットとは別に第2のスポットを第1のスポットからトラックピッチの1/2の奇数倍ずらして配置し、第2のスポットの反射光を第1のスポット反射光用とは別の第2の4分割光検出器で受光し、第2の4

によって回転されており、このため絶えず放射光

(2)の光軸方向に変位している。そこで、この変位を、4分割された光検出器(12)の各素子(12a)、(12b)、(12c)、(12d)の出力からの演算によって、フォーカスエラー信号としてとりだす。すなわち、公知の原理にもとづき、4分割光検出器(12)の各素子(12a)、(12b)、(12c)、(12d)の出力をそれぞれ、AO、BO、CO、DOとすると、フォーカスエラー信号Fは、

$$F = AO - BO + CO - DO \quad \dots (1)$$

によって演算される。

【発明が解決しようとする課題】

従来の光ピックアップ装置は以上の如く構成されているが、第4図(a)、(b)、(c)に示すように反射光のファーストフィールドパターンは、ディスク上のスポットとトラックの相対的な位置関係によって変化する。また、一般の4分割光検出器の中心と反射光の光軸を完全に一致させることは極めて困難であり、両者の間にずれが生じる。

分割検出器で演算されるフォーカスエラー信号と第1の4分割光検出器で演算されるフォーカスエラー信号とを演算し、所望のフォーカスエラー信号を生成するものである。

【作用】

この発明における光ピックアップ装置は、第2のスポットの反射光から生成されるフォーカスエラー信号によって、第1のスポットの反射光によって生成されるフォーカスエラー信号のクロスノイズ成分を補正することにより、クロスノイズの発生が押さえられ、安定した書き込み、再生特性が実現できる。

【実施例】

以下、この発明の一実施例を図に基づいて説明する。なお、第3～6図に示した従来装置と同様構成については、同一符号を付すことで説明は省略する。

第1図において、(6a)、(6b)、(6c)はそれぞれディスク(8)上に集光された第1、第2、第3のスポット(12)、(14)、(1

5) はそれぞれ第1、第2、第3のスポット(6a)、(6b)、(6c)の反射光(7)を受光する第1、第2、第3の4分割光検出器、(13a)、(13b)、(13c)はそれぞれ第1、第2、第3の4分割光検出器(12)、(14)、(15)より、各々の検出器の各素子から各スポットに対するフォーカスエラー信号を演算する第1、第2、第3の差動アンプ、(16)は第1、第2、第3の差動アンプ(13a)、(13b)、(13c)よりクロスノイズ分の除去されたフォーカスエラー信号を生成するための差動アンプ、(17)はレーザ光源(1)よりの放射光(2)を複数の光束に分割するための回折格子からなるスポット形成手段である。

次に動作について説明する。

レーザ光源(1)よりの放射光(2)は、スポット形成手段である回折格子(17)によって3分割され、ディスク(8)上に3つのスポット(6a)、(6b)、(6c)を形成する。各スポットは第1図に示すようにそれぞれトラック

の位相は一致しており、且つ第1のスポットの反射光で生成されるフォーカスエラー信号のクロスノイズと位相が反転している。また、第2、第3のスポット(6b)、(6c)の強度は、第1のスポット(6a)の1/2であるので、第2、第3の光検出器(14)、(15)より生成されるフォーカスエラー信号のクロスノイズの和は、第1の光検出器(12)の出力から生成されるフォーカスエラー信号のクロスノイズに等しく、第1、第2、第3の光検出器(12)、(14)、(15)から生成されるフォーカスエラー信号を差動アンプ(16)にて加えることにより、第2図(c)に示すようにクロスノイズのない安定したフォーカスエラー信号が得られる。

また、上記実施例では、回折格子(17)によって3つのスポット(6a)、(6b)、(6c)を得、これらによりフォーカスエラー信号を算出したが、スポットの数は3個に限られることはなく、2つでもよい。また、第1のスポット(6a)に対して第2、第3のスポット(6b)、(6c)

(9)に垂直な方向に、トラックピッチの1/2の間隔で配置され、トラック(9)方向にも等間隔ずれた位置に配置されている。3つのスポットのうち、両側に位置する第2および第3のスポット(6b)、(6c)の強度は、第1のスポット(6a)の1/2に設定されている。各スポット(6a)、(6b)、(6c)の反射光は、それぞれ第1、第2、第3の光検出器(12)、(14)、(15)で受光される。第1、第2、第3の光検出器(12)、(14)、(15)はそれぞれが4分割されており、前述の(1)式と同様の方法で、第1、第2、第3の差動アンプ(13a)、(13b)、(13c)によって、それぞれのフォーカスエラー信号が生成される。

第2、第3のスポット(6b)、(6c)は、第1のスポット(6a)に対してトラックピッチの1/2だけトラック垂直方向にずらして配置しているので、第2図(a)、(b)に示すように第2、第3の光検出器(14)、(15)から得られるフォーカスエラー信号にのるクロスノイズ

の光強度の比率を1/2に設定したが、差動アンプ(16)と第2、第3の差動アンプ(13b)、(13c)の間に適当なゲインをもつ増幅器を挿入すれば、スポットの光強度の比率は任意の値でよい。また、この増幅器のゲインを調整可能にすれば、回折格子(17)などのばらつきによる第1、第2、第3の集光スポット(6a)、(6b)、(6c)の強度のばらつきを吸収できる。

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、光ピックアップ装置は、複数のスポットから得られるフォーカスエラー信号を演算して、最終的なフォーカスエラー信号を得るようにしたので、クロスノイズ成分が除去され、クロスノイズが発生せず安定した動作が得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明による光ピックアップ装置を示す構成図、第2図はこの発明の原理を示す概念図、第3図は従来の光ピックアップ装置を示す構成図、第4図は従来の光ピックアップ装置におけ

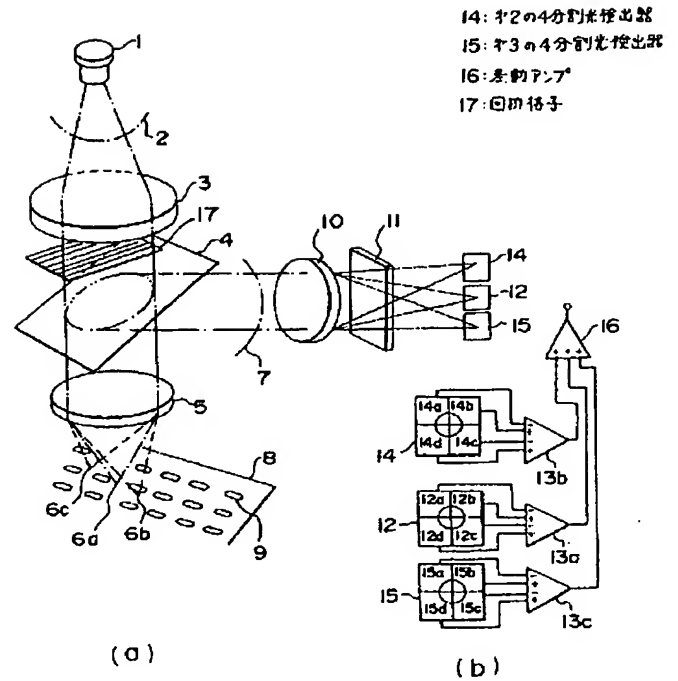
第 1 図

る反射光のファーストパターンを示す図、第5図は従来の光ピックアップ装置における光検出器上の反射光の強度分布を示す図、第6図は従来の光ピックアップ装置におけるフォーカスエラー信号が変動状態を示す図である。

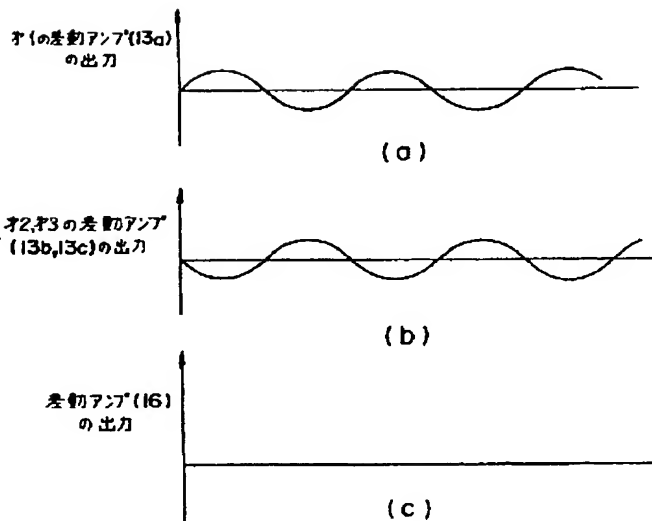
図において、(1)はレーザー光源、(2)は反射光、(5)は対物レンズ、(6)はスポット、(7)は反射光、(8)はディスク、(9)はトラック、(11)はシリンドリカルレンズ、(12), (14), (15)は4分割光検出器である。

なお、図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

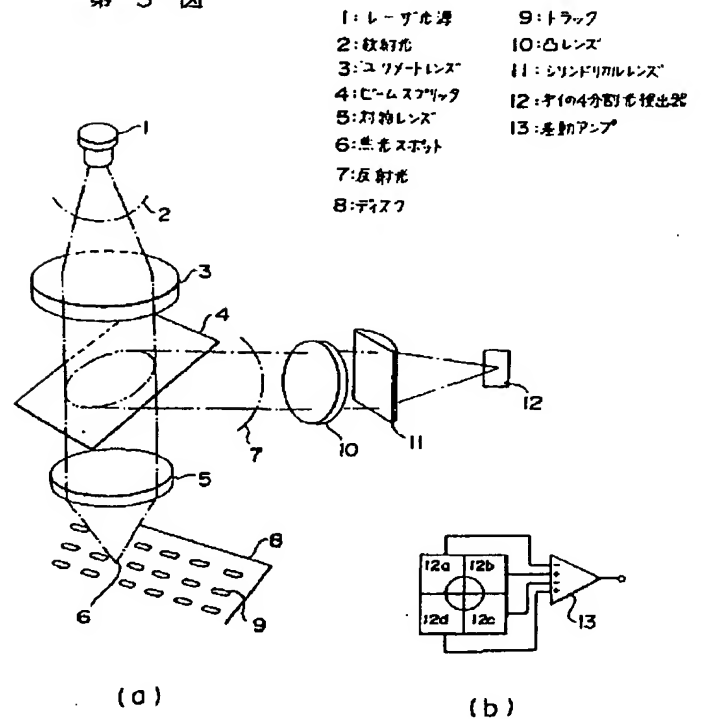
代理人 弁理士 吉 田 研 二
(外 2 名)



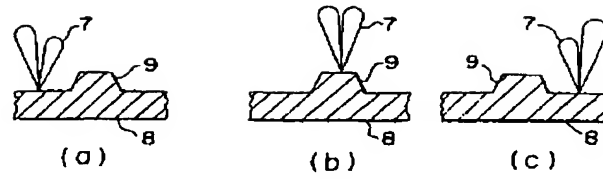
第 2 図



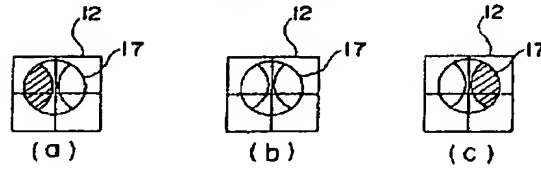
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

